

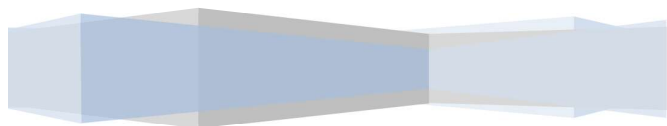


Havforskningsinstituttet

Kongekrabbe i norsk sone

Bestandstaksering 2021 og rådgivning for 2022

Carsten Hvingel
Ann Merete Hjelset



Oktober 2021

Rådgivning

Kvoteregulert område: Havforskningsinstituttet anbefaler at den totale fangsten for 2022 i kvoteregulert område ikke overstiger 1845 tonn. Dette korresponderer med en estimert sannsynlighet på 35% for at fiskeridødeligheten overskrider F_{lim} , og sikrer en lav (<10%) risiko for at bestanden faller under B_{lim} ved utgangen av 2022. Alternative fangststoppsoner:

Fangststoppson 2022 (tonn)	1250	1500	1750	2000	2250
Risiko bestand < B_{lim}	3 %	3 %	3 %	4 %	4 %
Sannsynlighet fiskeridødelighet > F_{lim}	5 %	14 %	28 %	44 %	61 %
Sannsynlighet bestand minker	47 %	52 %	59 %	64 %	71 %
Bestandsstørrelse (B/B_{msy}), median	0.97	0.92	0.87	0.82	0.76

Sett over en lengere tidshorisont (5-10 år) er det mest sannsynlig at fangstnivået må reduseres. Det er beregnet at de årlige uttak som oppfyller forvaltningsmålene på sikt med 80% sannsynlighet vil ligge i intervallet 900 til 1700 tonn.

Andre områder: Havforskningsinstituttet anbefaler at det frie fisket opprettholdes for å redusere spredningshastigheten og sikre lav tetthet av kongekrabbe.

Forvaltningsmål

Nærings- og fiskeridepartementet (NFD) har definert forvaltningsmål for kongekrabbeforvaltningen i og utenfor det kvoteregulerte området. *Innenfor:* å opprettholde et langsiktig kommersielt fiskeri samtidig med at spredningen vestover begrenses til et minimum. *Utenfor:* holde en lavest mulig krabbebestand gjennom et fritt fiskeri.

Grunnlaget for rådgivningen

Spredningen ut fra kvoteregulert område er primært avhengig av tettheten av krabbe og vil øke med økende bestand. Lav spredning forutsetter således en lav bestand og fiskeritrykket bør derfor være høyere enn det som typisk anvendes i fiskeriforvaltning, hvor målet alene er å maksimere fangstene over tid. Når bestanden reduseres gjennom et relativt høyt fiskeritrykk øker variasjonen i rekruttering og i potensielt utbytte i fisket, og dermed grunnlaget for et langsiktig fiskeri. Det er derfor en avveining mellom «liten spredning» og et «stabilt og produktivt fiske». NFD har ikke definert hvordan balansen mellom spredningsrate og stabilitet i fisket skal vektas. Havforskningsinstituttet tolker det samlede forvaltningsmålet for bestandsstørrelse som: *den minste bestand som over tid er i stand til å opprettholde et relativt stabilt uttak*. Dette fører til følgende prioriterte målbare referanser som basis for rådgivningen (prioritet 1 må alltid være oppfylt):

1. **Nedre grense for bestandsstørrelse, B_{lim} :** Ved bestandsstørrelser under $0,3B_{msy}$ økes risikoen for rekrutteringssvikt betydelig og variasjonen i potensiell fangst vil variere mye fra et år til det neste. Bestandsstørrelser under B_{lim} er derfor ikke kompatibel med forvaltningsmålet om «et langsiktig kommersielt fiskeri». B_{lim} settes til $0,3B_{msy}$ og det bør være en lav risiko (lavere enn 10%) for at gå over denne grensen.
2. **Øvre grense for fiskeridødelighet, F_{lim} :** Den fiskeridødeligheten (beskatningsgraden) som driver bestanden mot B_{lim} defineres som F_{lim} og er lik $1,7F_{msy}$. Stabiliteten i fisket reduseres kraftig (årsvariasjonen i fangstutbyttet stiger) når fiskeridødeligheter ligger over F_{lim} over lengre tid. F_{lim} anses derfor som en øvre grense, hvor sannsynligheten for overskridelse bør være moderat lav (maksimalt 35%).

Forutsetninger:

Beregningene som danner basis for rådgivningen, forutsetter blant annet:

- At skadet krabbe er inkludert i kvoten.
- At minstemålet på 130 mm ryggskjoldlengde opprettholdes for hannkrabber.
- At bærekapasiteten for kongekrabbe i det kvoteregulerte område varierer tilfeldig og ikke har endret seg retningsbestemt over tid.
- At bestanden ikke sprer seg i vesentlig grad ut av kvoteregulerte område.
- At det ukjente uttaket fra bestanden (bifangst, fritidsfiske, ulovlig fiske etc.) er tilnærmet konstant fra år til år, og av ubetydelig størrelse i forhold til totalfangsten.

Bestandsstatus 2021

Bestandsstørrelse

Biomassen av hannkrabber (≥ 130 mm ryggskjoldlengde) er redusert siden 2015. Det er beregnet en lav risiko (3%) for at bestanden er under B_{lim} i 2021.

Fiskeridødelighet

Fiskeridødeligheten i 2021 estimeres å være over F_{msy} med 21% sannsynlighet for å overskride F_{lim} .

Produksjon

Bestandens nettoproduksjon i 2021 (ny biomasse som er tilgjengelig for fisket) er estimert til 1576 tonn (+/- 25%).

Stabilitet

Høy fiskeridødelighet begrenser spredningspotensialet vestover, men fører samtidig til en redusert bestand. Med lavere bestandsstørrelse øker variasjonen i forventet fremtidig fiskeriutbytte. I 2021 er bestand og beskatning innenfor definerte grenser for høy stabilitet i bestandens produksjonspotensial.

Spredning og økosystemeffekter

Det frie fisket vest for Nordkapp har effekt både gjennom å redusere hastigheten på spredningen og ved at tettheten av krabbe holdes på et lavt nivå. Likevel vil kongekrabben suksessivt kunne finnes kystnært lengere sør. Med større mengder av krabbe i Troms er det potensial også for spredning av larver med strømmen mot nord. HI har ingen nylige meldinger om funn av kongekrabbe utenfor 12 nm og det er foreløpig uvisst om krabbelarvene kan overleve transport til Bjørnøya og Svalbard.

Kongekrabben kan forandre bunnfaunaen ved at artssammensetningen endres og store individer av arter som muslinger og sjøstjerner forsvinner. I tillegg reduseres biomassen av bunnfauna (Oug et al 2011, Fuhrmann et al 2015). Det kan også skje strukturelle endringer i bunnsedimentet som forringer leveforholdene for enkelte viktige arter i stoffomsetningen på bunnen (Oug et al 2017).

Bakgrunn og bestandstaksering

Historiske kvoter og anbefalinger

Siden 2009 har det skjedd en del endringer i måten vi gjennomfører bestandstakseringen på. Vi gikk fra å benytte tetthetsmål basert på trålindekser, til å benytte en survey- og en populasjonsmodell i utviklingen av rådene (Tabell 1). Tidligere ble råd og kvoter gitt i antall krabber og overgangen til å benytte vekt skjedde i løpet av 2008/2009. I 2011 ble også minstemålet på hannkrabber for fangst endret fra 137 til 130 mm ryggskjoldlengde, og fra 2017 ble minstemålet for hunnkrabber redusert fra 130 til 120 mm ryggskjoldlengde, men økte igjen til 130 mm i 2019.

Tabell 1. Anbefalte og fastsatte kvoter samt landinger av hann- og hunkongekrabbe fra det kvoteregulerte området 2009 – 2021.

År	Kommentarer	Kvote (tonn)		Landinger (tonn)	
		Anbefalt	Fastsatt	hann	hunn
2009	Anbefalt beskatningsgrad – 50% av fangstbar bestand	600	1185	1 395	54
2010	Tok i bruk nye modeller i rådgivning	0 ¹⁾	900	832	36
2011	Kvoteopsjoner ved forskjellige minstemål 120 – 137 mm	900 – 1800	1100	1267	35
2012		500	900	1090	32
2013		900	1000	946	24
2014		1000	1000	1283	31
2015		1250	1040	1211	33
2016		2000	2000	2202	60
2017		1500	2000 ²⁾	1688	115
2018		1250	1750	1977	128
2019		1400	1400	1345	102
2020		1530	1530	1377	109
2021		1780	1810	1449 ³⁾	99 ³⁾

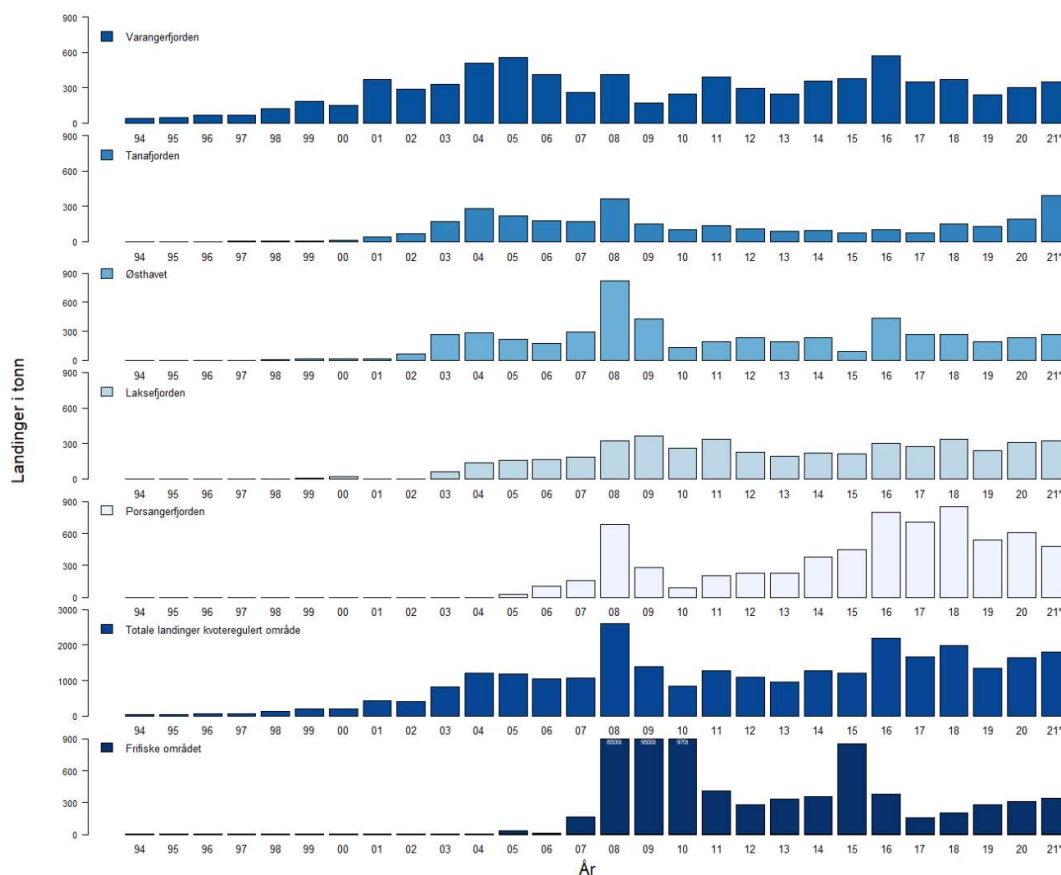
¹⁾ I 2009 kunne ikke toktet gjennomføres som planlagt siden det stod mye krabbebruk i undersøkelsesområdene. Dette kan ha bidratt til at bestandsestimatene ble lavere enn det som var reelt og førte til en anbefaling om ingen fiske.

²⁾ Den foreløpige anbefalingen for 2017 (i 2015) var 2000 t, men ved justeringen etter toktet i 2016 ble anbefalingen 1500 t.

³⁾ Totale landinger per 28 oktober.

Fiskeri

Det norske kongekrabbefiskeriet er todelt; det kvoteregulerte fisket øst for 26° Ø (Nordkapp) og det frie fisket vest for 26° Ø. Antall deltagende fartøyer er mer enn fordoblet i løpet av perioden fra 2007 til 2021 og utgjør nå mer enn 800 fartøyer. I samme periode har landingene i det kvoteregulerte fisket variert fra rundt 1000 til 2600 tonn (Figur 1). Underveis i den nevnte perioden er det gjort endringer både i minstemål og fangstperiode, i tillegg til at det er innført kvoter på hunnkrabbe. Varangerfjorden har inntil nylig vært det viktigste fangstfeltet, men er i løpet av de siste par årene forbigått av Porsangerfjorden (Figur 1). Førstehåndsverdien av kongekrabbefangsten vil i 2021 passere 500 millioner NOK.



Figur 1. Registrerte landinger av hannkongekrabbe fra det kvoteregulerte området fordelt på områder og summert. Landingene i 2021* er ekstrapolert slik at totale landinger tilsvarer kvoten for 2021. Nederste panel viser landinger i det frie fisket vest for Nordkapp. (Kilde: Norges Råfisklag).

Datagrunnlaget

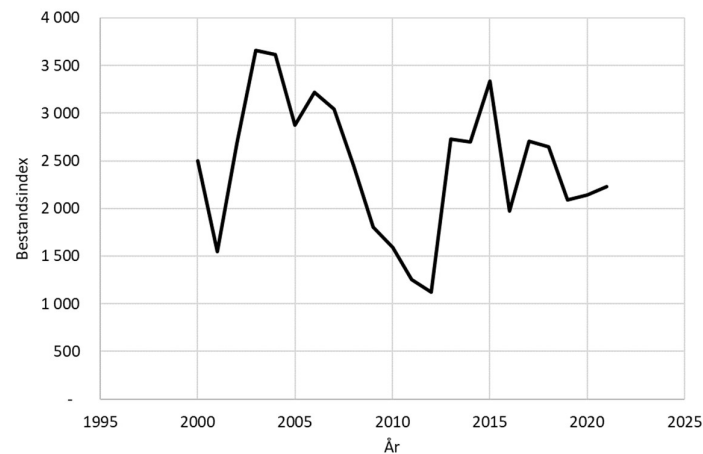
Bestandstakseringen er basert på landingsdata fra fisket (Figur 1) og et årlig forskningstokt i perioden 2000 – 2021 (Figur 2), som dekket fjorder og åpne havområder i det kvoteregulerte området.

Målinger av mengde, størrelses- og kjønns sammensetning foretas på disse toktene. Indeks for bestandsstørrelse beregnes basert på fangst av kongekrabbe/registreringer fra disse undersøkelsene (metodikken er beskrevet i Hvingel et al. 2012). Beregnede bestandsindekser fra tokt benyttes som viktigste datagrunnlag i en populasjonsdynamisk modell for å estimere bestandsutvikling, bestandsstatus og prognoser.

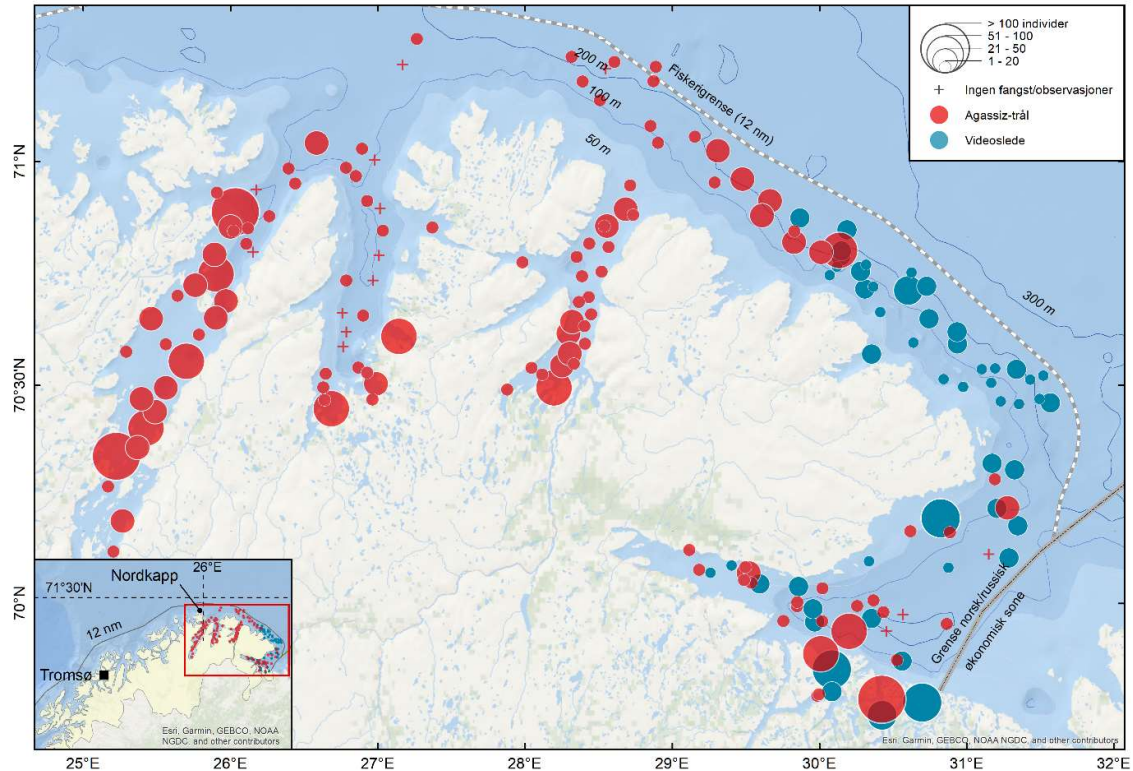
Trål, video og teinetokt i 2021

Fjorder og åpne havområder i det kvoteregulerte området ble undersøkt med et tokt i tidsrommet 13. september– 3. oktober. Det ble til sammen tatt 133 tråltrekk (Figur 3). På det samme toktet ble det fisket med teiner på 26 stasjoner. På dette toktet ble det også brukt videoslede for direkte telling av krabber på bunnen. Sleden slepes etter fartøyet med 0,5 - 1 knops fart og beveger seg ca. 0,5 – 1,5 m over havbunnen. På dette toktet gjennomførte vi parallelle undersøkelser med videoslede og Agassiz-trål i Varangerfjorden (Figur 3). I de åpne havområdene (Østhavet) er det vanskelig å benytte Agassiz-

trålen slik at her ble det kun gjort registreringer ved bruk av videoslede. I år røyk fibervinsjen halvveis ute i toktet, og videosledesstasjoner måtte tas med Agassiz istedenfor. Planen er fortsatt at prøvetakingen med videosleden på sikt skal erstatte prøvetakingen med Agassiz-trålen. Det var ikke tillatt med kommersielt fiske etter kongekrabbe i det tidsrommet Havforskningsinstituttet gjennomførte sin kartlegging i kvoteregulert område i 2021. Dette ga oss god dekning i alle områder av interesse.



Figur 2. Bestandsindeks for total norsk bestand i kvoteregulert område (median) som målt i årlige tokt med Agassiz trål.



Figur 3. Antall observerte krabbe per undersøkt stasjon i det kvoteregulerte området høsten 2021.

Beregningsmetodikk

Data fra tokt og fiskeri kalibreres i en matematisk modell som brukes til å beskrive bestandsutvikling, lage prognoser og risikoanalyser (modellen er beskrevet i Hvingel and Kingsley 2006). Modellen beregner bestandsstørrelser i *relative*- i stedet for *absolutte* verdier. MSY (maksimalt bærekraftig langtidsutbytte) anvendes som referansepunkt. I det følgende angis både bestandsstørrelse og fiskeridødelighet på en relativ skala hvor verdien 1 svarer til henholdsvis den biomassen og fiskeridødelighet som korresponderer til MSY.

Referansepunkter som benyttes i beskrivelsen av bestandsstatus og beskatningsgrad:

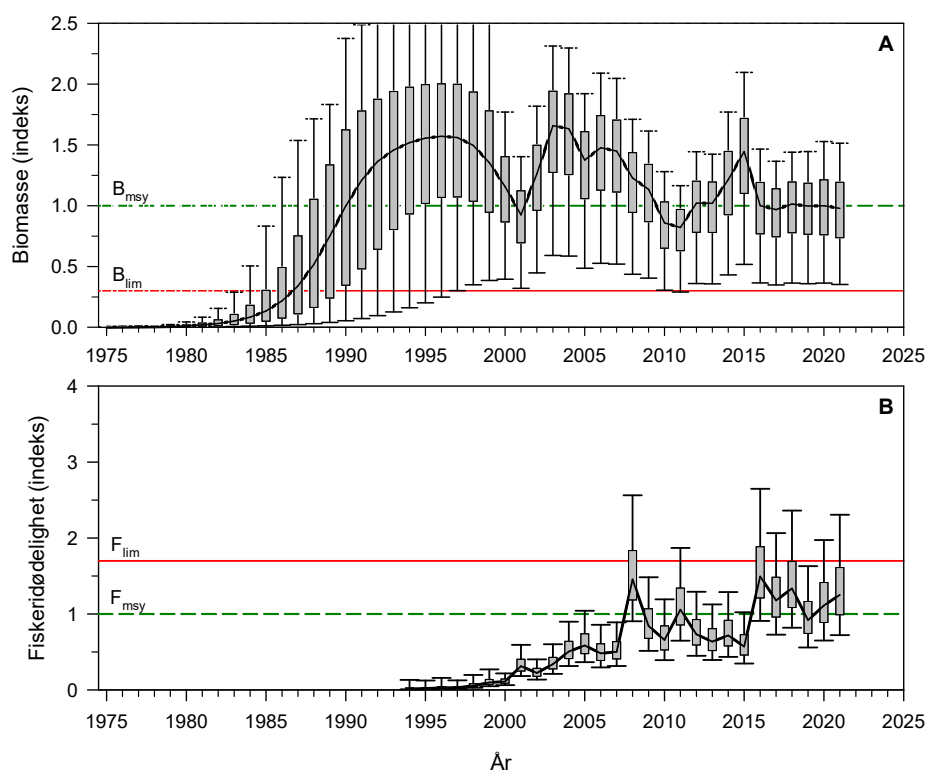
- MSY = Maksimalt langtidsutbytte/maksimal produksjon.
- B_{msy} = Bestandsstørrelse (biomasse) som gir MSY. I modellen er denne en relativ verdi lik 1.
- Bærekapasiteten = den maksimale bestandsstørrelsen som økosystemet kan opprettholde uten et fiskeri. I modellen er denne en relativ verdi lik 2.
- $B_{lim} = 0,3B_{msy}$ (føre var grenseverdi for bestandsstørrelse, vanligvis en grense for stenging eller kraftig reduksjon av fisket). Denne grenseverdien anvendes også på andre bestander f.eks. reke. Simulering av bestandsdynamikk for kongekrabben har vist at denne også kan anvendes for denne arten (se avsnitt om stabilitet i fisket side 12).
- F_{msy} = Fiskeridødelighet (beskatningsgrad) som gir MSY, det vil si den beskatningen som driver bestanden mot B_{msy} .
- $F_{lim} = 1,7F_{msy}$ er den fiskeridødelighet som driver bestanden mot B_{lim} ($0,3B_{msy}$).

Bestandsutvikling, fiskeridødelighet og framskrivinger

Etter perioden hvor kongekrabben etablerte seg som ny art i Barentshavet (1960 og 70-tallet) økte bestanden raskt (Figur 4A). Med starten av fisket i 1994 og i takt med en økende fiskeridødelighet (Figur 4B) har bestanden vist en generelt fallende tendens siden 2003. I 2021 er bestanden estimert til 98% B_{msy} . Det er i 2021 en lav risiko (3%) for at bestanden er under B_{lim} (Tabell 2). Fiskeridødeligheten har økt siden oppstarten av fisket i 1994 (Figur 4B). Siden 2015 har F variert mellom F_{msy} og F_{lim} . Det er i 2020 og 2021 henholdsvis 12% og 21% risiko for at fiskeridødeligheten overskrider F_{lim} (Tabell 2).

Tabell 2. Bestandsstatus for kongekrabbe i kvoteregulert område 2020 og 2021 (for beskrivelse av referansepunkter, se teksten). Risiko er gitt som beregnede sannsynligheter i %.

Status	2020	2021
Risiko bestand < B_{lim} ($0,3B_{msy}$)	2 %	3 %
Sannsynlighet bestand < B_{msy}	50 %	53 %
Sannsynlighet fiskeridødelighet > F_{msy}	62 %	74 %
Sannsynlighet fiskeridødelighet > F_{lim}	12 %	21 %
Bestandsstørrelse (B/B_{msy}), median	1.00	0.98
Fiskeridødelighet (F/F_{msy}), median	1.11	1.25
Produktivitet (% av MSY)	100 %	100 %



Figur 4. Utvikling i relativ bestandsstørrelse (A) og fiskeridødelighet (B) for hannkongekrabbe (ryggskjoldlengde ≥ 130 mm) i kvoteregulert område. Stiplede grønne horisontale linjer angir henholdsvis biomassen (B_{msy}) og fiskeridødeligheten (F_{msy}) som gir maksimalt langtidsutbytte. Heltrukket røde linjer angir grenseverdiene for bestandsstørrelse (B_{lim}) og fiskeridødeligheten (F_{lim}). Vertikale linjer viser 90 % konfidensintervall, mens vertikale søyler viser interkvartiler (25 – 75 percentilen).

Den gjennomsnittlige maksimale årlige produksjon av biomasse tilgjengelig for fisket (MSY) ble estimert til å ligge i intervallet mellom 1250 og 2150 tonn (Tabell 3). Bestandsstørrelsen i norsk sone er i dag estimert til å være litt under, men nær det nivået som gir MSY. Produksjonen (ny krabbebiomasse tilgjengelig for fisket) reduseres proporsjonalt med reduksjonen i bestandsstørrelsen. Når forvaltningsmålet om en stående bestand nærmere B_{lim} nås, må fangstene derfor reduseres. Med en bestand nærmere B_{lim} vil forventet langsiktig utbytte være i størrelsesordenen 900-1700 tonn/år.

Tabell 3. Gjennomsnittlig årlig produksjon (utbytte) i tonn ved tre bestandsstørrelser B_{lim} (se tekst) B_{2021} (estimert median biomasse 2021) og B_{msy} (se tekst) som % av maksimum (MSY).

Bestandsstørrelse		Produksjon	
Referanse	Verdi	% av maks	Tonn*
B_{lim}	0.3	50 %	804
B_{2021}	0.98	100 %	1575
B_{msy}	1	100 %	1576

*Varianskoeffisient = 25%

Framskriving

Framskrivinger og fangstopsjoner for 2021 ble analysert (Tabell 4). For å oppfylle de definerte forvaltningskriteriene (sannsynligheten for at fiskeridødeligheten overskrider F_{lim} må maksimalt være 35% og maksimalt 10% for at bestanden faller under B_{lim}) kan fangstene i 2022 maksimalt være 1845 tonn. Det er mulig å fiske mer i 2022 uten å gå over 10%-grensen for B_{lim} (Tabell 4). Vår anbefaling er imidlertid at fangstknoten for 2022 ikke overstiger 1845 tonn således at nedfiskingen av bestanden skjer i jevnt tempo i tråd med målet om et forutsigbart langsiktig fiske. Sett i et flerårig perspektiv må det forventes at fangstene må reduseres i takt med at bestanden fiskes ned i retning mot B_{lim} (se avsnitt ovenfor).

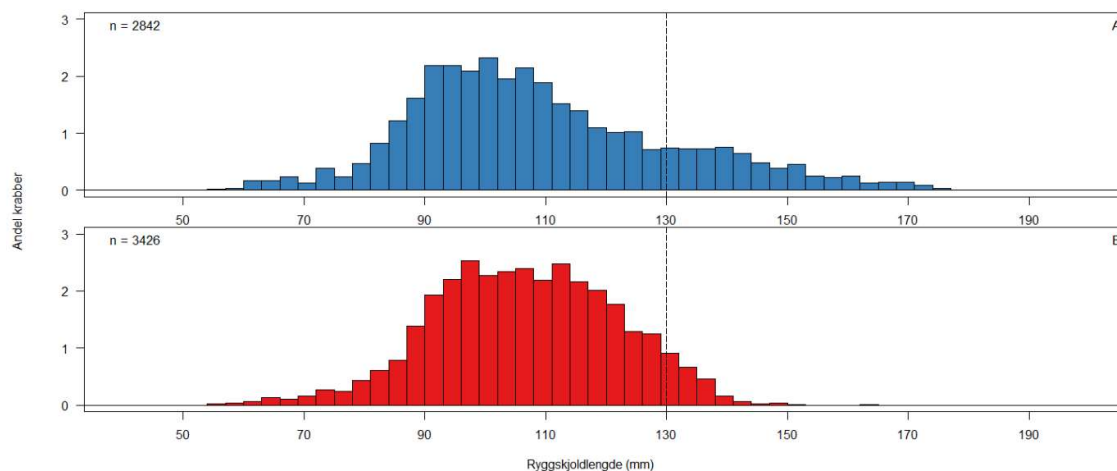
Tabell 4. Kongekrabbe i kvoteregulert område: Fangstopsjoner for 2022 med tilhørende risikovurdering. Risiko er angitt som sannsynlighet i %.

Fangstopsjon 2022 (tonn)	1000	1250	1500	1750	2000	2250
Risiko bestand < B_{lim}	3 %	3 %	3 %	3 %	4 %	4 %
Sannsynlighet fiskeridødelighet > F_{lim}	2 %	5 %	14 %	28 %	44 %	61 %
Sannsynlighet bestand minker	44 %	47 %	52 %	59 %	64 %	71 %
Bestandsstørrelse (B/B_{msy}), median	1.00	0.97	0.92	0.87	0.82	0.76
Produktivitet (% av MSY)	100 %	100 %	98 %	95 %	90 %	81 %

Andre vurderinger

Størrelsessammensetning og rekruttering

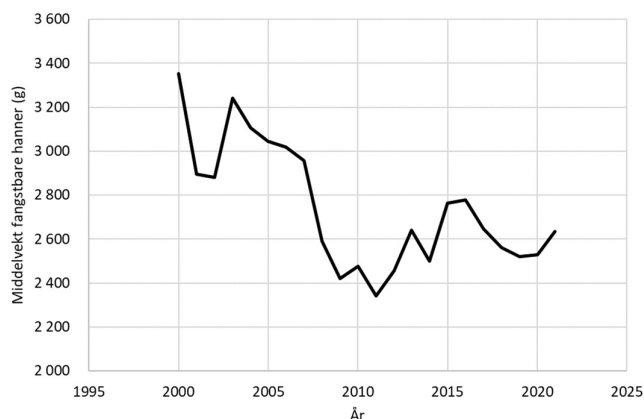
På toktet i fjordene fanges krabber både med trål og teiner. Vi antar at relativ mengde og størrelse på krabber større enn cirka 70 mm ryggskjoldlengde i våre fangster, er representative for bestandens størrelsessammensetning (Figur 5A of 5B). Størrelsesfordelingen 2021 og viser små endringer i forhold til foregående år. Figur 5B indikerer at det er få hunnkrabber over minstemålet (130 mm) i bestanden.



Figur 5. Størrelsesfordeling hos hann (A) - og hunnkrabber (B) fra toktet høsten 2021. Stiplet vertikal linje angir minstemålet for fiske på 130 mm ryggskjoldlengde.

Endringer i gjennomsnittsstørrelsen hos hannkrabber over minstemålet.

Fiskeridødelighet i kongekrabbefisket var økende utover 2000-tallet. Dette er reflektert i en fallende gjennomsnittsstørrelse av hannkrabber over minstemålet i perioden etter år 2000 (Figur 6). Over de



seneste 10 årene har gjennomsnittsvekten stabilisert seg omkring 2,6 kg.

Figur 6. Gjennomsnittsstørrelse av hannkrabber over minstemålet (130 mm) fanget i det årlige forskningstoktene i det kvoteregulerte området.

Spredning og økosystemeffekter

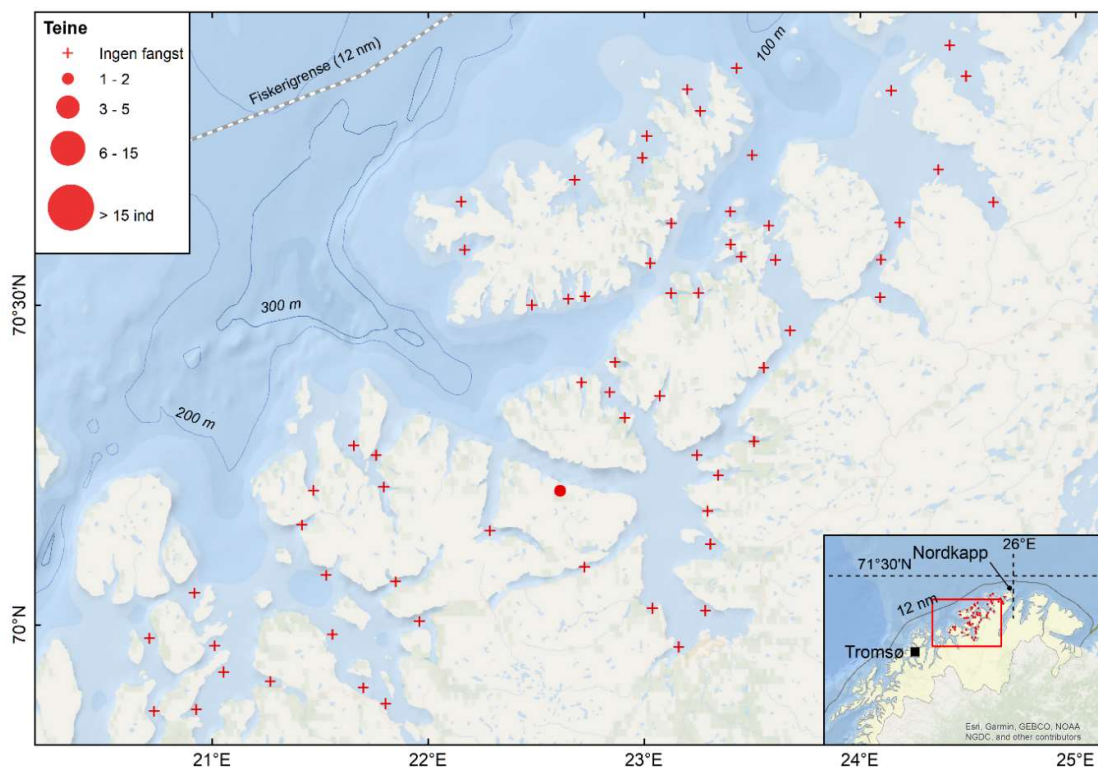
Spredning

I likhet med foregående år ble det i juni 2021 gjennomført et teinetokt for kartlegging av utbredelse og spredning av kongekrabbe vest for 26°Ø. I alt 65 stasjoner ble undersøkt hvor lenker á to teiner ble vatnet i gjennomsnitt 24 timer. Dette er i hovedsak de samme stasjonene som er undersøkt tidligere, og med samme type teiner. I år ble også Kvænangen, Reisafjorden og områder vest til Skjærvøy også inkludert i overvåkingen (Figur 7). Det ble bare fanget én krabbe på hele toktet. Årets resultat indikerer at intensiteten i det frie fisket har vært så pass stort at det holder bestanden nede på et lavt nivå sammenlignet med det kvoteregulerte området (Tabell 5). Fredningsperioden (april) i det kvoteregulerte fiskeriet kan ha bidratt til større innsats i frifiskeområdet.

Tabell 5. Gjennomsnittlig fangst av kongekrabbe per teinedøgn i forskningstokt vest for 26° E og i det kvoteregulerte området.

År	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
W av 26° E	0,1	0,8	1,9	0,9	1,4	5,1	0,9	0,9	3,6	0,05	0,008
Kvoteområde	73	39	59	49	51	83	79	67	72	69	58

Enkeltkrabber vil fortsatt kunne «unnsnippe» fisket i det frie området vest for 26° Ø og gi opphav til nye lokale populasjoner lenger vest og sør, uansett hvor stor innsatsen i utrydningsfisket er. Det rapporteres også jevnlig om fangst av enkeltkrabber lenger vest både i Finnmark og Troms. Larvespredning med strømmen mot nord i retning Bjørnøya og Svalbard er nå en potensiell mulighet. Det forskes nå på om det er en reel risiko for at krabben vil spre seg dit også.



Figur 7. Antall kongekrabbe pr stasjon i forskningstoktet vest for Nordkapp i 2021.

Spredningen av kongekrabbe nordover blir overvåket med det årlige økosystemtoktet (bunntrål) som dekker hele Barentshavet utenfor kystsonene. Fra årets økosystemtokt i norsk sone er det rapportert om fangst av to kongekrabber utenfor Laksefjorden og Tanafjorden.. Det rapporteres om funn av kongekrabbe i områder nært Tromsø. Særlig området Balsfjorden og Eidkjosen ser ut som et område der kongekrabben har etablert seg. Intensivt fiske i området av både yrkesfiskere og fritidsfiskere ser ut til å holde tettheten av krabbe lav.

Effekter av kongekrabben på økosystemet

På toktet i 2021 ble det tatt prøver med bomtrål fra de faste stasjonene, av dyr som lever på bunnen i de store fjordene som inngår i det kvoteregulerte området. Disse stasjonene blir forsøkt tatt årlig for å undersøke om effekten av kongekrabben på bunndyrsamfunnene endrer seg over tid dersom tettheten av kongekrabbe i et område endrer seg. Denne tidsserien er foreløpig bare på syv år og det er lite sannsynlig at eventuelle endringer vil kunne sees i løpet av så kort tid. Prøvene fra 2021 indikerer ingen vesentlige endringer i sammensetningen av bunnfaunaen i de undersøkte fjordene.

Forskning på bunnfaunaen (Fuhrmann et al 2015, Oug et al 2011, 2017), indikerer samme type effekter av kongekrabben på bunnfaunaen i Porsangerfjorden og Varangerfjorden. Effekten av kongekrabben er i hovedsak at store individer av muslinger, sjøstjerner og slangestjerner blir borte i områder med høye tettheter av krabbe over tid. I tillegg har en observert en reduksjon i både antallet arter og i den totale biomassen av bunndyr i slike områder.

Referanser

Fuhrmann, M.M., Pedersen, T., Ramasco, V. and Nilssen E.M. 2015. Macrobenthic biomass and production in a heterogenic subarctic fjord after invasion by the red king crab. J. Sea Res. 2015. Vol 106; 1-13.

Hvingel, C. and M.C.S. Kingsley. 2006. A framework to model shrimp (*Pandalus borealis*) stock dynamics and quantify risk associated with alternative management options, using Bayesian methods. *ICES J. Mar. Sci.* **63**:68–82.

Hvingel, C., Kingsley, M.C.; Sundet, J.H. 2012. Survey estimates of king crab (*Paralithodes camtschaticus*) abundance off Northern Norway using GLMs within a mixed generalized gamma-binomial model and Bayesian inference. *ICES Journal of Marine Science* 2012 Vol **69**(8): 1416-1426.

Oug, E., Cochrane, S., Sundet, J.H., Norling, K. & Nilsson, H.C. 2011. Effects of the invasive red king crab (*Paralithodes camtschaticus*) on soft bottom fauna in the Varangerfjorden, northern Norway. *Mar Biodiv.* 41: 467-479. DOI 10.1007/s12526-010-0068-6

Oug, E., J.H. Sundet, S.K.J. Cochrane. 2017. Structural and functional changes of soft-bottom ecosystems in northern fjords invaded by the red king crab (*Paralithodes camtschaticus*). *Journal of Marine Systems*, 2017. Doi: 10.1016/j.jmarsys.2017.07.005